

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/FI05/000168

International filing date: 31 March 2005 (31.03.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: FI
Number: 20040498
Filing date: 06 April 2004 (06.04.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 22 June 2005 (22.06.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

Helsinki 3.6.2005

ETUOIKEUSTODISTUS
PRIORITY DOCUMENT



Hakija
Applicant

Outokumpu Oyj
Espoo

Patenttihakemus nro
Patent application no

20040498

Tekemispäivä
Filing date

06.04.2004

Kansainvälinen luokka
International class

B03D

Keksinnön nimitys
Title of invention

"Vaahdotuskennon staattori"

Täten todistetaan, että oheiset asiakirjat ovat tarkkoja jäljennöksiä Patentti- ja rekisterihallitukselle alkuaan annetuista selityksestä, patenttivaatimuksista ja piirustuksista.

This is to certify that the annexed documents are true copies of the description, claims and drawings, originally filed with the Finnish Patent Office.

Marketta Tehikoski
Apulaistarkastaja

Maksu 50 €
Fee 50 EUR

Maksu perustuu kauppa- ja teollisuusministeriön antamaan asetukseen 1142/2004 Patentti- ja rekisterihallituksen maksullisista suoritteista muutoksineen.

The fee is based on the Decree with amendments of the Ministry of Trade and Industry No. 1142/2004 concerning the chargeable services of the National Board of Patents and Registration of Finland.

Osoite:	Arkadiankatu 6 A	Puhelin:	09 6939 500	Telefax:	09 6939 5328
	P.O.Box 1160	Telephone:	+ 358 9 6939 500	Telefax:	+ 358 9 6939 5328
	FI-00101 Helsinki, FINLAND				

VAAHDOTUSKENNON STAATTORI

Tämä keksintö kohdistuu lietemäisen materiaalin, kuten arvomineraaleja sisältävän malmin ja rikasteen vaahdotuksessa käytettävän vaahdotuskennon staattoriin, jonka avulla vaahdotuskennon roottorilla aikaansaatu lietevirtaus voidaan suunnata edullisesti ainakin yhtä staattorin virtausohjainta kohti niin, että lietesuihkun suora virtaus staattorin läpi estetään.

Arvokkaiden ainesosien talteen saamisessa käytettävä vaahdotuskone sisältää tavallisesti vaahdotuskennon, johon on muodostettu sisääntuloaukko lietteen syöttämiseksi kennoon ja ulosmenoaukko vaahdotuskennosta poistettavalle ei-vaahdottuvalle materiaalille. Vaahdon muodostamiseen tarvittava ilma syötetään onton pyöritettävissä olevan akselin kautta, joka akseli on yhdistetty sekoituselimeen, joka sekoittaa lietettä lietteen pitämiseksi suspensiotilassa. Kun sekoittimena toimiva roottori pyörii, ilmaa syötetään lietteeseen ja ilmakuplia dispergoituu lietteeseen. Roottorin ympärille asennettu staattori ohjaa lietteen ja ilman muodostaman suspension virtauksia. Vaahdotuskennoon syötetään liensäksi reagensseja, jotka kiinnittyvät lietteessä olevien, talteen otettavien arvopartikkelien pintaan. Reagenssit tekevät arvopartikkelit hydrofobisiksi ja siten edesauttavat arvopartikkelien kiinnittymistä ilmakupliin. Kun arvopartikkelit kiinnittyvät ilmakupliin, arvopartikkelit alkavat nousta ylöspäin kohti vaahdotuskennon vapaata yläpintaa ja muodostavat siellä stabiilin vaahtopatjan.

Esimerkiksi US-patentissa 5039400 ja PCT-patenttihakemuksissa 01/43881 ja 01/49388 on kuvattu arvomineraaleja sisältävän malmin ja rikasteen vaahdotukseen käytettävä vaahdotuskennno, jossa roottorin ympärille on asennettu staattori. Staattori sisältää välimatkan päässä toisistaan olevia virtausohjaimia, jotka on liitetty toisiinsa ainakin ohjaimien alaosassa olevan runkorakenteen avulla. Tällainen virtausohjaimista ja rungosta muodostettu staattori on valmistettu yhdestä kappaleesta, jolloin vaahdotuskennokokojen suurentuessa staattoristakin on tullut olennaisen suuri kappale, joka on raskas ja hankala käsitellä, mikä sinänsä lisää kustannuksia.

Esillä olevan keksinnön tarkoituksena on poistaa tekniikan tason mukaisia haittapuolia ja aikaansaada entistä parempi ja käsittelyltään helpompi arvomineraalien vaahdotuksessa käytettävän vaahdotuskennon staattori, joka koostuu yhden tai useamman staattorin virtausohjaimen sisältävistä rakenneosista. Keksinnön olennaiset tunnusmerkit selviävät oheisista patenttivaatimuksista.

Keksinnön mukainen moduulirakenteinen vaahdotuskennon staattori koostuu ainakin kolmesta ainakin yhden virtausohjaimen sisältämästä rakenneosasta.

10 Staattori muodostetaan edullisesti olennaisesti samanlaisista rakenneosista, mutta staattori voidaan muodostaa myös niin, että staattori sisältää erilaisia rakenneosia, joissa on eri määrät virtausohjaimia. Staattorin rakenneosat voidaan myös sijoittaa niin, että rakenneosat ovat kahdessa eri tasossa päällekkäin. Lisäksi staattorien rakenneosien lukumäärää muuttamalla voidaan muodostaa

15 tilavuudeltaan eri kokoisiin vaahdotuskennoihin sopivia staattoreita. Riippumatta keksinnön mukaisen vaahdotuskennon staattorin koosta rakenneosat asennetaan toisiinsa nähden siten, että vaahdotuskennon roottorilta tuleva tangentiainen lietesuihku on suunnattavissa edullisesti ainakin yhtä staattorin virtausohjainta kohti niin, että lietesuihkun suora virtaus staattorin läpi estetään.

20

Keksinnön mukaisen moduulirakenteisen vaahdotuskennon staattorin virtausohjain on poikkileikkaukseltaan edullisesti ovaalin muotoinen tai elliptinen tai jopa suorakulmio, joissa isomman ja pienemmän dimension suhde on edullisesti ainakin suurempi kuin kolme. Virtausohjain on varustettu tukirakenteella,

25 jonka avulla virtausohjain on kiinnitettävissä vaahdotuskennoon tai vaahdotuskennoon asennettuun erilliseen staattorin kiinnitysrakenteeseen niin, että virtausohjain voidaan asemoida edullisesti vaahdotuskennossa olevaan roottoriin nähden. Virtausohjain ja siihen liitetty tukirakenne muodostaa keksinnön mukaisen staattorin yksittäisen rakenneosan. Näitä rakenneosia yhdistämällä saadaan muodostumaan halutunkokoinen staattori.

30

Staattorin yksittäisessä rakenneosassa olevaan tukirakenteeseen voidaan liittää yksi tai useampia virtausohjaimia. Rakenneosan valmistuksen ja käsittelyn kannalta on edullista, että virtausohjaimia yhdessä tukirakenteessa on enintään viisi. Keksinnön erään edullisen sovellutusmuodon mukaan samaan tukirakenteeseen liitetään kolme virtausohjainta siten, että keskimäinen virtausohjain on olennaisesti yhtä suuren välimatkan päässä kahdesta muusta virtausohjaimesta. Lisäksi keskimäinen virtausohjain eroaa edullisesti poikkileikkaukseltaan kahdesta muusta virtausohjaimesta siten, että poikkileikkauksen isomman ja pienemmän dimension suhde on pienempi kuin kahdessa muussa virtausohjaimessa. Tällöin asennettaessa rakenneosa vaahdotuskennon roottorin ympärille aikaansaadaan keskimäisen virtausohjaimen lähinnä roottorin pyörimisaksella oleva reuna säteittäissuunnassa olennaisesti saman välimatkan päähän roottorin pyörimisakselista kuin kahden muun virtausohjaimen vastaava reuna.

15

Kun tukirakenteessa on ainoastaan yksi virtausohjain, tällainen staattorin rakenneosa voidaan valmistaa edullisesti yhtenä kappaleena esimerkiksi valamalla. Yhden virtausohjaimen sisältämä rakenneosa voidaan myös valmistaa siten, että sekä virtausohjain että virtausohjaimen liitettävä tukirakenne valmistetaan molemmat erikseen esimerkiksi valamalla, kuumapursottamalla tai myös takomalla. Virtausohjain liitetään tukirakenteeseen tämän jälkeen hitsaamalla tai juottamalla tai myös mekaanisesti esimerkiksi ruuviliitoksella.

Kun tukirakenteeseen halutaan sijoittaa useampia virtausohjaimia, sekä virtausohjaimet että tukirakenne on edullista valmistaa erikseen ja liittää virtausohjaimet tukirakenteeseen samalla tavalla kuin yksittäisen virtausohjaimen ollessa kyseessä. Kaksi tai useampia virtausohjaimia sisältävä staattorin rakenneosa voidaan kuitenkin valmistaa haluttaessa myös yhtenä kappaleena esimerkiksi valamalla. Kun samaan tukirakenteeseen on sijoitettu useampia virtausohjaimia, voidaan virtausohjaimet liittää toisiinsa myös virtausohjaimien tukirakenteeseen nähden vastakkaisesta päästä, jolloin virtausohjaimien tukirakenteeseen nähden vastakkaiseen päähän kiinnitetään esimerkiksi olennaisesti tuki-

rakenteen kaltainen liitoskappale. Tukirakenteeseen nähden vastakkaiseen päähän asennettu liitoskappale voi myös olla olennaisesti tukirakenteesta poikkeava esimerkiksi tukirakennetta olennaisesti ohuempi ja kevyempi liitoskappale. Tukirakenteeseen nähden vastakkaisesta päästään toisiinsa liitetyt virtausohjaimet kestävät paremmin vaahdotuskennossa käsiteltävän kiintoainetta sisältävän lietteen aiheuttamia rasituksia.

Kun keksinnön mukaisesti yhdestä tai useammasta virtausohjaimesta ja tukimateriaalista sekä mahdollisesti virtausohjaimen tukirakenteeseen nähden vastakkaiseen päähän liitetystä liitoskappaleesta muodostuva staattorin rakenneosa valmistetaan, haluttu lopullinen rakenneosa päällystetään esimerkiksi kumituksella, jotta rakenneosa kestää paremmin vaahdotuskennossa käsiteltävän kiintoainepitoisen, kuten arvometalleja sisältävä rikaste, lietemateriaalin aiheuttamaa kulutusvaikutusta.

15

Keksintöä selostetaan lähemmin seuraavassa viitaten oheisiin piirustuksiin, joissa

kuvio 1 esittää erästä keksinnön edullista sovellutusmuotoa kaavamaisesti sivultapäin katsottuna,

20 kuvio 2 esittää erästä toista keksinnön edullista sovellutusmuotoa kaavamaisesti sivultapäin katsottuna,

kuvio 3 esittää erästä kolmatta keksinnön edullista sovellutusmuotoa kaavamaisesti ylhäältäpäin katsottuna, ja

kuvio 4 esittää keksinnön mukaisista rakenneosista kokoonpantua staattoria

25 kaavamaisesti ylhäältäpäin katsottuna.

Kuvion 1 mukaisesti vaahdotuskennossa käytettävän staattorin rakenneosa 1 muodostuu yhdestä virtausohjaimesta 2 ja virtausohjaimen 2 toiseen päähän liitetystä tukirakenteesta 3, jonka avulla virtausohjain 2 on liitettävissä vaahdotuskennoon tai vaahdotuskennoon asennettuun staattorin kiinnitysrakenteeseen. Sekä virtausohjain 2 että tukirakenne 3 on edelleen yhdessä päällystetty kulutusta kestäväällä kumituksella.

Kuviossa 2 staattorin rakenneosassa 11 on kaksi virtausohjainta 12 ja 13. Virtausohjaimet 12 ja 13 on toisesta päästään yhdistetty toisiinsa virtausohjaimille 12 ja 13 yhteisellä tukirakenteella 14, jonka avulla virtausohjaimet 12 ja 13 on
 5 liitettävissä vaahdotuskennoon tai vaahdotuskennoon asennettuun staattorin kiinnitysrakenteeseen. Virtausohjainten 12 ja 13 tukirakenteeseen 14 nähden vastakkaiseen päähän on asennettu liitoskappale 15, jonka avulla virtausohjaimet 12 ja 13 on myös yhdistetty toisiinsa. Virtausohjaimista 12 ja 13, tukirakenteesta 14 ja liitoskappaleesta 15 koostuva rakenneos 11 on valmistettu vala-
 10 malla edullisesti yhtenä kappaleena.

Kuvion 3 mukaisesti vaahdotuskennoissa käytettävän staattorin rakenneos 21 sisältää kolme virtausohjainta 22, 23 ja 24. Virtausohjaimet 22, 23 ja 24 on toisesta päästään yhdistetty toisiinsa tukirakenteella 25. Tukirakenteen 25 avulla
 15 virtausohjaimet 22, 23 ja 24 voidaan liittää edullisesti vaahdotuskennoon tai vaahdotuskennoon asennettuun staattorin kiinnitysrakenteeseen. Virtausohjaimet 22, 23 ja 24 on asennettu tukirakenteeseen 25 nähden siten, että keskimäinen virtausohjain 23 on olennaisesti yhtä suuren välimatkan päässä sekä virtausohjaimesta 22 että virtausohjaimesta 24. Virtausohjaimet 22 ja 24 on
 20 muotoiltu poikkileikkaukseltaan olennaisesti samanlaisiksi. Keskimäinen virtausohjain 23 sen sijaan on poikkileikkaukseltaan virtausohjaimista 22 ja 24 eroava siten, että keskimäisessä virtausohjaimessa 23 suuremman ja pienemmän dimension suhde on pienempi kuin virtausohjainten 22 ja 24 poikkileikkauksessa.

25

Kuviossa 4 staattori 41 on kokoonpantu keksinnön mukaisista rakenneosista 42, joista kukin sisältää kolme samalla tukirakenteella 43 olevaa virtausohjainta 44, 45 ja 46. Rakenneosat 42 on asetettu vaahdotuskennon roottorin 47 ympärille siten, että lähinnä roottorin pyörimisakselia 48 olevat virtausohjainten 44,
 30 45 ja 46 reunat 49, 50 ja 51 ovat olennaisesti saman etäisyyden päässä roottorin pyörimisakselista 48.

PATENTTIVAATIMUKSET

1. Lietemäisen materiaalin, kuten arvomineraaleja sisältävän malmin ja rikasteen vaahdotuksessa käytettävän vaahdotuskennon staattori, jonka avulla
5 vaahdotuskennon roottorilla aikaansaadun lietevirtauksen suuntaus on suunnattavissa, **tunnettu** siitä, että staattori (41) koostuu ainakin kolmesta roottorin (47) ympärille asennettavissa olevasta ja ainakin yhdellä virtausohjaimella (2;12,13;22,23,24;44,45,46) varustetusta rakenneosasta (1,11,21,42).

10 2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen vaahdotuskennon staattori, **tunnettu** siitä, että rakenneosan virtausohjaimen (2;12,13;22,23,24;44,45,46) toiseen päähän on liitetty tukirakenne (3,14,25,43), jonka avulla rakenneosassa (1,11,21,42) on liitettävissä vaahdotuskennoon tai vaahdotuskennossa olevaan staattorin (41) kiinnitysrakenteeseen.

15

3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen vaahdotuskennon staattori, **tunnettu** siitä, että rakenneosassa (11,21,42) on ainakin kaksi virtausohjainta (12,13;22,23,24;44,45,46), jotka on liitetty toisiinsa rakenneosan virtausohjaimen toiseen päähän liitetyn tukirakenteen (14,25,43) avulla .

20

4. Jonkin edellä olevan patenttivaatimuksen mukainen vaahdotuskennon staattori, **tunnettu** siitä, että samassa rakenneosassa (3,14,25,43) olevat virtausohjaimet (12,13;22,23,24;44,45,46) ovat poikkileikkaukseltaan olennaisesti samantaisia.

25

5. Jonkin edellä olevan patenttivaatimuksen 1 - 3 mukainen vaahdotuskennon staattori, **tunnettu** siitä, että samassa rakenneosassa (3,14,25,43) olevat virtausohjaimet (12,13;22,23,24;44,45,46) ovat poikkileikkaukseltaan ainakin osittain toisistaan eroavia.

30

6. Jonkin edellä olevan patenttivaatimuksen mukainen vaahdotuskennon staattori, **tunnettu** siitä, että rakenneosassa (3,14,25,43) olevien virtausohjainten

tukirakenteeseen (14,25,43) nähden vastakkaiseen päähän on asennettu liitoskappale (15) rakenneosassa (3,14,25,43) olevien virtausohjainten (12,13;22,23,24;44,45,46) liittämiseksi toisiinsa.

- 5 7. Jonkin edellä olevan patenttivaatimuksen mukainen vaahdotuskennon staattori, **tunnettu** siitä, että staattorin rakenneosat (3,14,25,43) on asennettavissa roottorin (47) ympärille siten, että rakenneosissa (3,14,25,43) olevien virtausohjaimien (2;12,13;22,23,24;44,45,46) roottorin pyörimisakselia (48) lähinnä olevat reunat ovat olennaisesti yhtä suuren etäisyyden päässä roottorin pyörimisakselista.

8. Jonkin edellä olevan patenttivaatimuksen mukainen vaahdotuskennon staattori, **tunnettu** siitä, että staattori (41) on muodostettu roottorin (47) ympärille kahteen eri tasoon asennetuista rakenneosista.

15

9. Jonkin edellä olevan patenttivaatimuksen mukainen vaahdotuskennon staattori, **tunnettu** siitä, että staattorin rakenneosa (21) on valmistettu valamalla yhtenä kappaleena.

- 20 10. Jonkin edellä olevan patenttivaatimuksen 1 - 8 mukainen vaahdotuskennon staattori, **tunnettu** siitä, että staattorin rakenneosan virtausohjain (2;12,13;22,23,24;44,45,46) ja virtausohjaimeen liitettävä tukirakenne (3,14,25,43) sekä virtausohjainten välinen liitoskappale (15) on valmistettu erikseen valamalla.

25

11. Patenttivaatimuksen 10 mukainen vaahdotuskennon staattori, **tunnettu** siitä, että staattorin rakenneosan virtausohjain (2;12,13;22,23,24;44,45,46) ja virtausohjaimeen liitettävä tukirakenne (3,14,25,43) on liitetty toisiinsa hitsaamalla.

- 30 12. Patenttivaatimuksen 10 mukainen vaahdotuskennon staattori, **tunnettu** siitä, että staattorin rakenneosan virtausohjain (2;12,13;22,23,24;44,45,46) ja vir-

tausohjaimeen liitettävä tukirakenne(3,14,25,43) sekä virtausohjainten välinen liitoskappale (15) on liitetty toisiinsa hitsaamalla.

13. Jonkin edellä olevan patenttivaatimuksen mukainen vaahdotuskennon
5 staattori, **tunnettu** siitä, että staattorin rakenneosat (3,14,25,43) on asennettavissa roottorin (47) ympärille siten, että vaahdotuskennon roottorilta (47) tuleva tangentiaalinen lietesuihku on suunnattavissa ainakin yhtä staattorin virtausohjainta (2;12,13;22,23,24;44,45,46) kohti niin, että lietesuihkun suora virtaus staattorin läpi estetään.

L 5

1

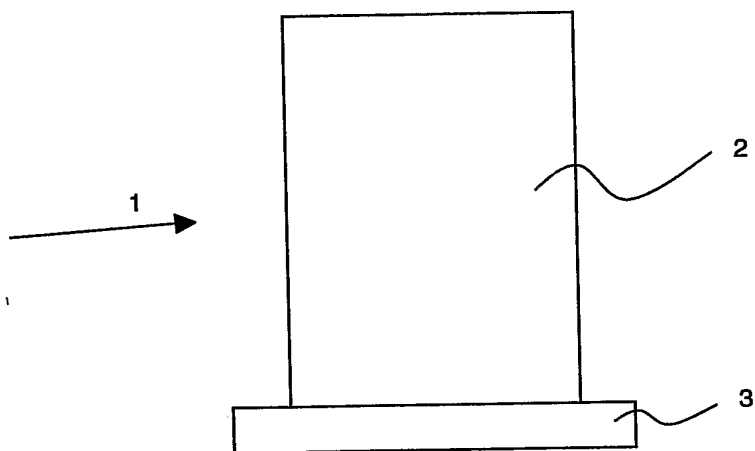


Fig. 1

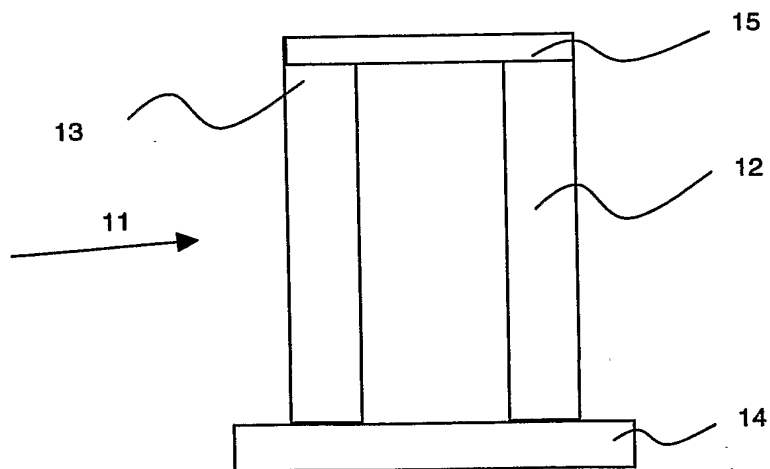


Fig. 2

L5

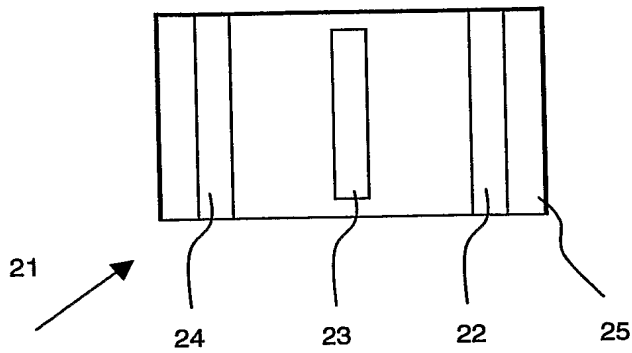


Fig. 3

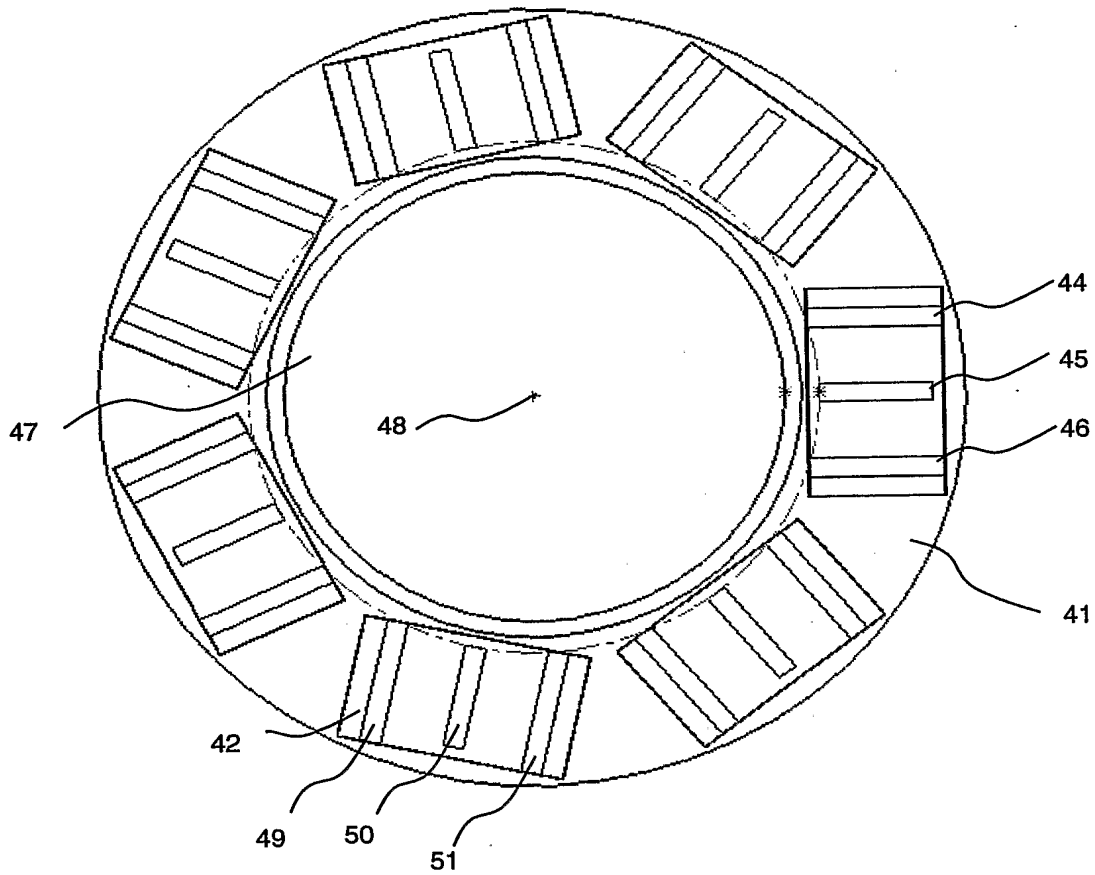


Fig. 4